

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-233930

(43)Date of publication of application : 19.09.1989

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

(21)Application number : 63-059454

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 15.03.1988

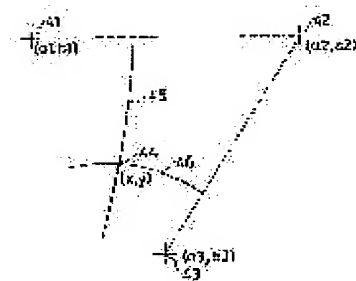
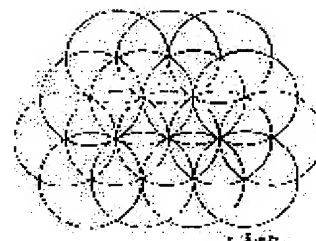
(72)Inventor : KATOU ICHIROU

## (54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To locate the position of the mobile station from a signal transmission time between plural base stations and a specific mobile station by arranging the base stations so that at least  $\geq 3$  zones are overlapped over nearly entire service area and specifying the reception time from a synchronizing signal in the case of demodulation.

**CONSTITUTION:** A zone charged by a base station is formed as a circle and the base stations are arranged to form a regular triangle with a distance corresponding to the radius of the circle. When the transmission of the own station number signal is arisen from a mobile station, the signal arrival time information from the relevant mobile station is received from  $\geq 3$  of base stations. In such a case, a host station selects the three base stations sequentially at the fastest signal arrival time to calculate the difference of the arrival time. Thus, the coordinate obtained as a cross point of two specified hyperbolas is specified as the location of the mobile station. Thus, the host station can recognize in detail at which location of the service area the specific mobile station exists and the position information is used for various incoming control.





⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-233930

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 04 B 7/26

識別記号

1 0 6

庁内整理番号

6913-5K

⑬ 公開 平成1年(1989)9月19日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 移動通信方式

⑯ 特 願 昭63-59454

⑰ 出 願 昭63(1988)3月15日

⑱ 発 明 者 加 藤 伊 智 朗 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 加 藤 卓

明 細 書

1. 発明の名称

移動通信方式

2. 特許請求の範囲

1) サービスエリアをそれぞれ独立した基地局が担当する複数のゾーンに分割し各ゾーンの基地局および各基地局を統括する上位局を介してサービスエリア中を移動する移動局と通信を行なう移動通信方式において、

固有の移動局番号を直接拡散変調して送信する手段を有する移動局と、

サービスエリアのほぼ全域にわたり少なくとも3個以上のゾーンが重複するように配置されるときともに前記移動局から受信した移動局番号を直接拡散復調における同期信号で特定された時刻情報とともに上位局に送信する手段を有する複数の基地局と、

3個以上の基地局から移動局番号により識別される同一の移動局に関して時刻情報を受信した際各時刻情報間の時間差を演算する手段と、この手

段により演算された時間差と各基地局の位置から移動局の現在位置を特定する手段を有する上位局から構成されたことを特徴とする移動通信方式。

2) サービスエリアをそれぞれ独立した基地局が担当する複数のゾーンに分割し各ゾーンの基地局および各基地局を統括する上位局を介してサービスエリア中を移動する移動局と通信を行なう移動通信方式において、

サービスエリアのほぼ全域にわたり少なくとも3個以上のゾーンが重複するように配置されるときともに固有の基地局番号を直接拡散変調して順次送信する複数の基地局と、

前記基地局から受信した基地局番号の到来時間差および基地局の位置に基づき自局の位置を検出する手段を有する移動局から構成されたことを特徴とする移動通信方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は移動通信方式、特にサービスエリアをそれぞれ独立した基地局が担当する複数のゾーン

に分割し各ゾーンの基地局および各基地局を統括する上位局を介してサービスエリア中を移動する移動局と通信を行なう移動通信方式に関するものである。

#### 【従来の技術】

上記のような通信方式はたとえば自動車電話システムなどにおいて用いられている。

従来のこの種の通信方式においては、サービスエリアは第7図に示すようなゾーン構成を有する。第7図において、各基地局701～707は各々正六角形のゾーンを担当するように配置されている。

移動局が単一の基地局のサービス半径内に存在する場合、例えば符号708の位置に存在する時、移動局は基地局701に番号を登録することになる。

基地局701ではサービスエリア全体を統括している不図示の上位局に対して位置708の移動局を登録し、これによって上位局ではその移動局がどのゾーンに存在するかを検知することが可能

で、これにより、基地局701を介して移動局に対して発呼を行なえる。

移動局が複数の基地局のサービス半径内に存在する場合、例えば709の位置に存在する時、何らかの方法で701もしくは707の基地局が選択され、そのどちらか一方に番号が登録される。登録された基地局701ないし707はサービスエリア全体を統括している上位局に対してその移動局を登録し、これによって上位局で移動局の存在ゾーンを検知することが可能となる。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来方式では移動局がどのゾーンに存在するかは検知可能であるが、さらに詳細な移動局の位置情報を認識することは不可能であり、たとえばゾーン内のどの位置に移動局が存在するか、移動中か、停止中かなどの情報までは基地局あるいは上位局において把握することはできなかった。

本発明の課題は、以上の問題を解決し、移動局の位置に関するより詳細な情報を基地局、上位

局、あるいは移動局で把握できるようにすることである。

#### 【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するために、本発明においては、サービスエリアのほぼ全域にわたり少なくとも3個以上のゾーンが重複するように基地局を配置し、移動局および基地局の間で所定の固有の番号データを拡散変調方式で交換し、復調の際の同期信号から受信時刻を特定し、複数の基地局と特定移動局の間の信号伝達時間から移動局の位置を特定する構成を採用した。

#### 【作用】

以上の構成によれば、拡散変調方式を利用し局に固有の番号データの到達時間差およびあらかじめ定められた基地局の位置から移動局の位置を特定することができる。

#### 【実施例】

以下、図面に示す実施例に基づき、本発明を詳細に説明する。

第1図は移動局の装置を示している。図におい

て符号11は空中線（アンテナ）、符号12はアンテナ共用器、符号13は空中線11より共用器12を介して入力された受信信号と局部発振器を構成する周波数シンセサイザ14の出力を乗算し、中間周波信号を生成するミキサである。

受信された信号は、ミキサ13により中間周波信号に変換され、復調器15に入力され、復調される。

制御部16は装置全体を制御する制御部で、制御部16には音声通信を行なうため送受信器TRが接続される。ここでは音声信号を処理するアナログ回路の図示を省略した。

一方、符号17は制御部16から出力される送信信号を中間周波信号に変換する変調器で、変調器17の出力は加算器112に入力され、自局番号送信部114の出力と加算される。加算器112の出力はミキサ113により送信周波数に変換され、共用器12、空中線11から送信される。

自局番号送信部114は次のように構成され

る。

まず、符号18は制御部16より発生されたこの移動局に固有の移動局番号データを符号発生器19の所定の拡散符号系列と乗算するミキサである。ミキサ18の出力はミキサ110に入力され、局部発振器111の出力と乗算され中間周波数信号に変換され、加算器112に出力される。

上記構成において破線で示した回路114を除いた部分は従来の移動局と全く同じであり、所定の変復調方式により音声通信を行なう。そこで、以下では自局番号送信部114を中心とした、本発明に関わる部分の動作について説明する。

制御部16は無線回線接続が行なわれていない場合、所定の時間間隔ごとに自局の番号信号をミキサ18に出力する。ミキサ18ではこの自局番号の信号と他方の入力である符号発生器19から出力される拡散符号系列とを乗算し、スペクトラム拡散された自局番号信号を出力する。さらに、この自局番号信号はミキサ110において中間周波数信号に変換され、ミキサ113において送信周

波信号に変換され、共用器12を介して基地局1より送信される。

一方、第2図は基地局の送受信装置の構造を示している。第2図下部の送受信装置は第1図の移動局とほぼ同様の構成を有している。

すなわち、第2図において符号21は空中線、符号22はアンテナ共用器、符号23は共用器からの受信信号と局部発振器としての周波数シンセサイザ24の出力を乗算するミキサ、符号25はミキサ13の出力である中間周波数信号を復調する復調器である。

また、符号26は装置全体を制御する制御部、符号27は制御部26からの送信信号を中間周波数信号に変換する変調器、符号28は中間周波数信号を送信周波数信号に変換するミキサである。

さらに、本実施例では、ミキサ23から出力される受信中間周波数信号は自局番号受信部213にも分岐している。この自局番号受信部213は移動局の自局番号送信部114の信号を検出するためのものである。自局番号受信部213は次の各

部から構成される。

ミキサ23から分岐した信号は自局番号受信部213のミキサ29に入力され、拡散符号系列とを乗算し、逆拡散復調信号に変換され、同期回路210および復調器212に入力される。復調器212の出力は制御部26に入力される。

符号発生器211の符号発生は同期回路210により制御される。すなわち、同期回路210は逆拡散復調信号から同期信号を抽出し、符号発生器211に入力する。この同期信号は制御部26にも入力される。

上記の構成において、破線で示した自局番号受信部213を除いた部分は従来の基地局送受信装置と全く同じであり、その動作も従来と同様である。以下では、自局番号受信部213を中心とした、本発明に関わる部分の動作について説明する。

制御部26は移動局とのあいだで無線接続が行なわれていない場合、次のような以下の動作を常時行なう。

ミキサ23の出力である受信中間周波数信号はミキサ29において移動側と同一のスペクトラム拡散符号系列と乗算され、逆拡散復調信号として出力される。この逆拡散復調信号は同期回路210に入力され、同期回路210は受信信号中に含まれる拡散符号系列と符号発生器出力である拡散符号系列の位相を合わせるように動作する。

スペクトラム拡散された移動局の自局番号が到来しており、同期が確立されるとミキサ29の出力は狭帯域の中間周波数信号となり、復調器212において移動局の自局番号が復調される。制御部26は復調器212の出力から移動局の番号が検出されると同期回路210から入力される同期信号に基づいて信号の到来時刻を確定し、移動局番号を時刻情報とともに有線の回線などを介して上位局（不図示）に送出する。

複数の基地局を第3図に示すように配置する。基地局の担当するゾーンは円形で、各基地局はこの円の半径に相当する距離だけ離れて正三角形を形成するように配置される（+印で示す）。これ

により、各基地局のゾーンはサービスエリアの周辺部を除いてオーバーラップすることになり、しかもエリア内の任意の地点が3つ以上の基地局のサービス半径内に存在することになる。

このようなゾーン構成のもとで、サービスエリア全体を被覆する上位局は移動局からの自局番号信号の送出が生じた場合、ほとんどの場合3つ以上の基地局から当該移動局からの信号到来時刻情報を受信することになる。この時、上位局は信号到来時刻の最も早いものから順に3つの基地局を選択する。

この時の様子を第4図に例示する。第4図において符号41～43は上位局で上記のように選択された基地局で、それらの位置座標はそれぞれ $(a_1, b_1)$ 、 $(a_2, b_2)$ 、 $(a_3, b_3)$ とする。また、符号44は移動局で、 $(x, y)$ の座標を持つとする。

上位局では特定された3つの基地局間の到来時間差を算出する。これは移動局から各基地局への伝播遅延時間差と見なすことができ、伝播遅延時

間差は電波の伝播速度から距離の差に置き換えることができる。ここで、基地局41、42への距離差 $d_1$ が算出されたとすると、2定点からの距離の差が一定の点の軌跡は双曲線を描くので、次式に示される双曲線45が特定される。

$$\sqrt{(x-a_2)^2+(y-b_2)^2}-\sqrt{(x-a_1)^2+(y-b_1)^2}=d_1 \quad \dots (1)$$

同様に基地局42、43への距離差 $d_2$ が算出されると、次式に示す双曲線46が特定される。

$$\sqrt{(x-a_3)^2+(y-b_3)^2}-\sqrt{(x-a_2)^2+(y-b_2)^2}=d_2 \quad \dots (2)$$

上位局では(1)、(2)式を $(x, y)$ について解く演算を行なうことにより、すなわち特定された2つの双曲線の交点として得られる座標 $(x, y)$ を移動局の位置と特定することができる。

従って、上位局ではサービスエリア内のどの位置に特定の移動局が存在するかを詳細に知ることができ、この位置情報を種々の着信制御に役立てることができる。また上記の位置検出を適当な時間間隔で繰り返すことにより、移動局が移動しているか、停止しているかなども認識することができる。

きる。

さらに、移動局の位置に応じて着信ゾーンを適宜自動的に選択することができるから、上位局、基地局を介して移動局に発呼を行なう場合、着信ゾーンを発呼側で指定する必要もなくなる。また、移動局の移動状態から着信ゾーンを変更すべきかどうかなどをあらかじめ予測することもできる。

以上の実施例では移動局から自局番号を送信したが、基地局側で自局番号を送信する方法も考えられる。この場合には、移動局装置として第2図に示す構成、基地局送受信装置として第1図に示す構成を用いればよい。

その場合、各基地局はサービスエリア全体を被覆する上位局に対して従属同期しており、全基地局が一定の時間間隔ごとに所定の時間差をもって自局番号を送信する。この様子を第5図および第6図に示す。

第5図の番号は各基地局が自局番号を送信する順番を示している。

各基地局は第5図に示すように1～6の6つの群に分ける。この時少なくとも隣りあった基地局は隣りあった群の番号をもたないように設定する。

そして、各々の群の基地局が第6図のタイミングチャートに示すように所定の時間差をもって送信する。

移動局装置は全ての基地局1～6が属する群の番号情報を保持しており、順次到来する自局番号信号の時間差から、2組の基地局間の電波遅延時間差を算出し、対応する2本の双曲線の式より交点として自局の位置を算出することができる。

この場合には移動局の構造が複雑になるが、移動局において、文字情報もしくは地図情報として自局の位置を表示出力することなどに利用することが可能となる。

以上では音声通信の場合を例示したが、他の情報も送受信する場合でも同様の構成が可能なのはいうまでもない。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、サービスエリアのほぼ全域にわたり少なくとも3個以上のゾーンが重複するように基地局を配置し、移動局および基地局の間で所定の固有の番号データを拡散変調方式で交換し、復調の際の同期信号から受信時刻を特定し、複数の基地局と特定移動局の間の信号伝達時間から移動局の位置を特定する構成を採用しているので、拡散変調方式を利用し局に固有の番号データの到達時間差およびあらかじめ定められた基地局の位置から移動局の位置を特定することができ、その位置情報を有効に役立てることができるという優れた効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

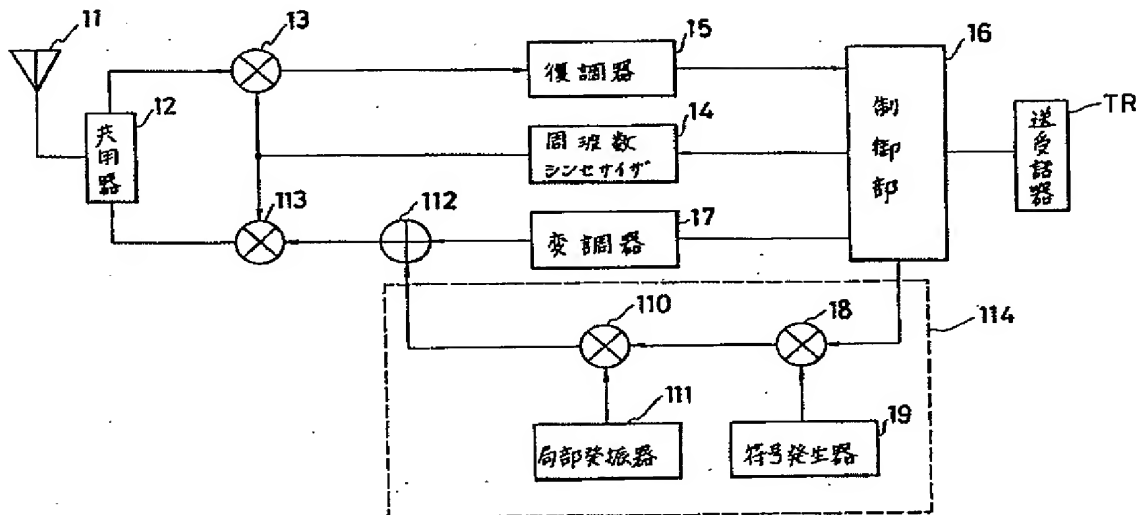
第1図は本発明を採用した移動局（ないし基地局）装置のブロック図、第2図は本発明を採用した基地局（ないし移動局）装置のブロック図、第3図は本発明による基地局のゾーン構成の説明図、第4図は移動局の位置特定の様子を示した説明図、第5図は本発明の第2の実施例における基

地局ゾーンの構成を示した説明図、第6図は第5図のゾーンの各群の自局番号信号送信タイミングを示したタイミングチャート図、第7図は従来のゾーン構成を示した説明図である。

- 11、21…空中線      12、22…共用器
- 13、18、23、28、29、110、113…ミキサ
- 14、24…周波数シンセサイザ
- 15、25、212…復調器
- 16、26…制御部
- 17、27…変調器
- 19、211…符号発生器
- 110…局発振器
- 210…同期回路

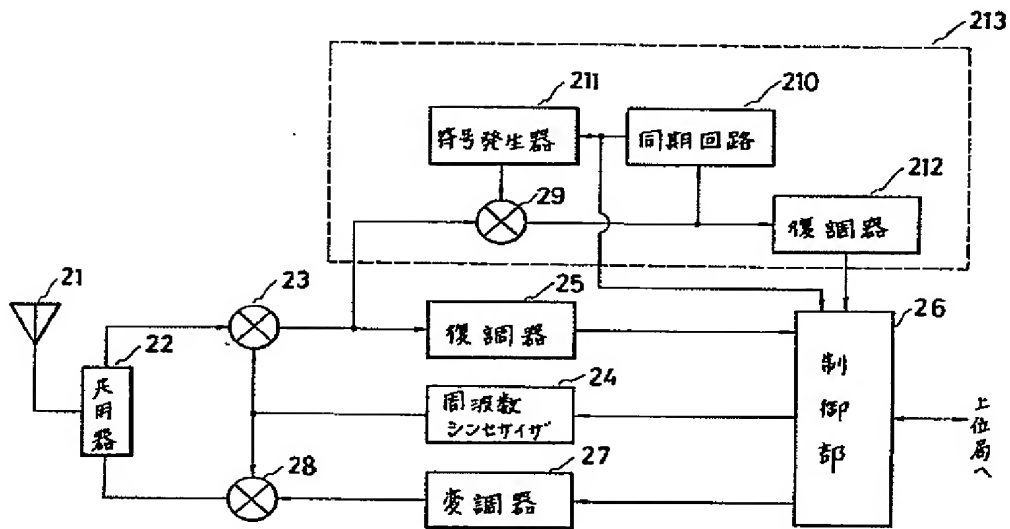
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 加藤卓

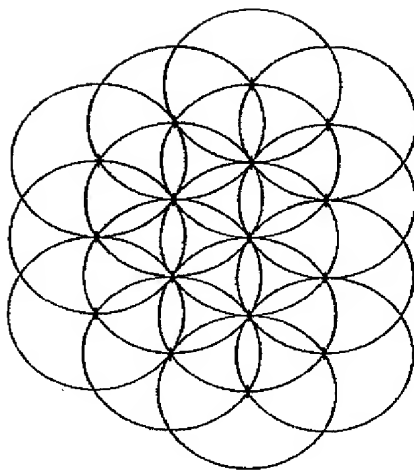


移動局（ないし基地局）のブロック図

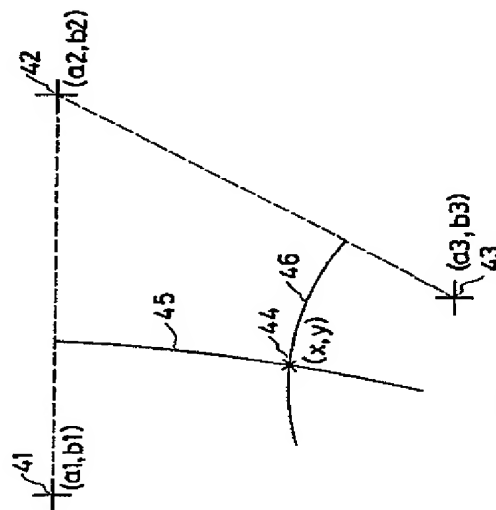
第1図



基地局または移動局のブロック図  
第2図

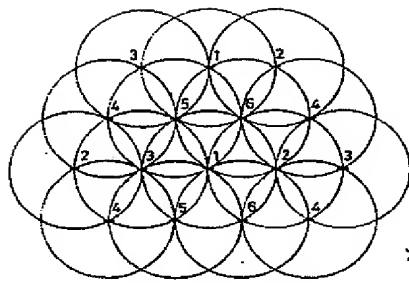


基地局の配置の図  
第3図

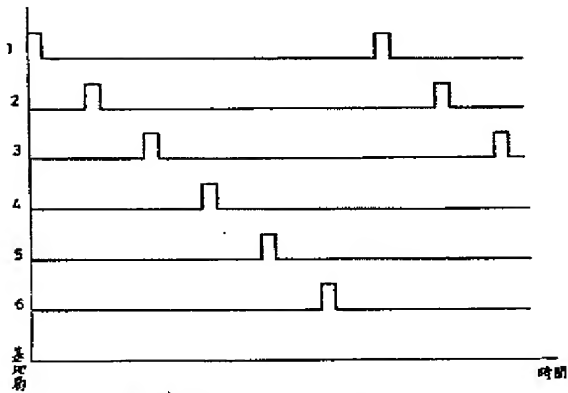


移動局位置検出の説明図  
第4図

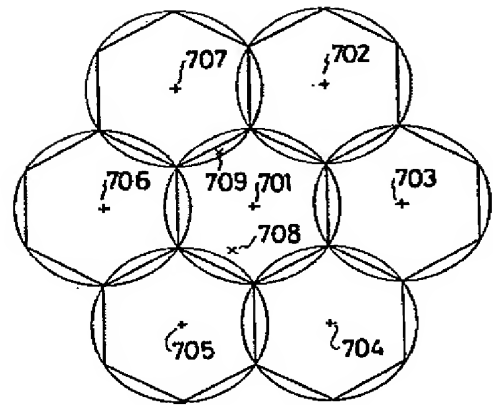




ゾーン配置の説明図  
第5図



局番号送信のタイミングチャート図  
第6図



従来のゾーン構成の説明図  
第7図

